



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.08.2023 Patentblatt 2023/31

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B64C 1/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22154255.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B64C 1/1415; B64C 1/1423; B64C 1/1446

(22) Anmeldetag: **31.01.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder: **OHLE, Sören**
21129 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **LKGLOBAL**
Lorenz & Kopf Patentanwalt
Attorney at Law PartG mbB
Brienner Straße 11
80333 München (DE)

(71) Anmelder: **Airbus Operations GmbH**
21129 Hamburg (DE)

(54) **VORRICHTUNG ZUM DURCHFÜHREN EINER SCHLIESS- UND ÖFFNUNGSBEWEGUNG EINES FRACHTTORS EINES FLUGZEUGS**

(57) Eine Vorrichtung (2) zum Durchführen einer Schließ- und Öffnungsbewegung eines Frachttors (4) eines Flugzeugs (82), wobei das Frachttor (4) an einer Toroberseite (6) schwenkbar gelagert ist und an einer Torunterseite (10) zwei einander entgegengesetzt angeordnete Gleitrollen (14) aufweist, weist ein
ein erstes Handhabungselement (12, 12a) zum Handhaben einer ersten Gleitrolle (14) des Frachttors (4),
ein zweites Handhabungselement (12, 12b) zum Handhaben einer zweiten Gleitrolle (14) des Frachttors (4),
und
eine mit dem ersten Handhabungselement (12, 12a) und dem zweiten Handhabungselement (12, 12b) gekoppelte Antriebsvorrichtung (18) auf, wobei das erste Handhabungselement (12, 12a) und das zweite Handhabungselement (12, 12b) jeweils einen Aufnahmeabschnitt (32) mit einer ersten Anschlagfläche (76), einer davon beabstandeten zweiten Anschlagfläche (80) und einer zwischen den Anschlagflächen (76, 80) angeordneten Eintrittsöffnung für eine Gleitrolle (14) aufweisen, wobei die Antriebsvorrichtung (18) dazu ausgebildet ist, die Aufnahmeabschnitte (32) der Handhabungselemente (12, 12a, 12b) selektiv zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position zu bewegen,
wobei die Aufnahmeabschnitte (32) dazu dimensioniert sind, die betreffende Gleitrolle (14) in der ersten Position zu umschließen und von einem geöffneten Zustand durch eine der Anschlagflächen (76, 80) durch Bewegen des Aufnahmeabschnitts (32) in die zweite Position die betreffende Gleitrolle (14) in den geschlossenen Zustand zu drängen und die Gleitrolle (14) aus dem geschlossenen Zustand durch die andere der Anschlagflächen (76, 80) durch Bewegen des Aufnahmeabschnitts (32) in die

erste Position in den geöffneten Zustand zu drängen.

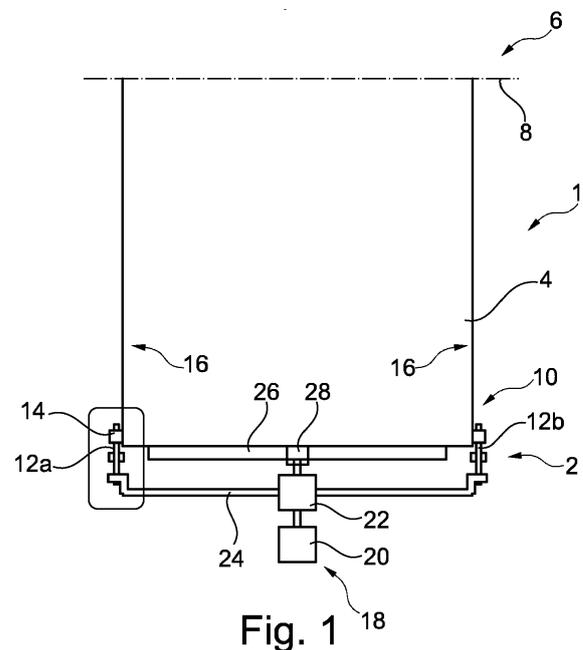


Fig. 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Beschreibung betrifft eine Vorrichtung zum Durchführen einer Schließ- und Öffnungsbewegung eines Frachttors eines Flugzeugs; eine Frachttor-Vorrichtung für ein Flugzeug; sowie ein Flugzeug.

Technischer Hintergrund

[0002] Das Frachttor eines größeren Verkehrsflugzeugs weist üblicherweise eine beträchtliche Größe mit Kantenlängen von mehreren Metern auf und ist üblicherweise mit einer Oberkante schwenkbar an einem etwa parallel zur Flugzeuglängsachse angeordneten Scharnier gelagert. Eine der Oberkante entgegengesetzte Unterkante wird beim Öffnen und Schließen des Frachttors folglich auf einer Kreisbahn um das Scharnier herum bewegt. Wird das Frachttor geöffnet, wird es um das Scharnier nach oben geschwenkt und die Unterkante könnte bei der Bewegung etwa auf Höhe der Oberkante oder etwas oberhalb zum Halten kommen. Beim Schließen wird die Unterkante mithilfe mehrerer Verschlüsse an dem Rumpf verriegelt. Üblicherweise sind mehrere, in einem Abstand zueinander angeordnete Verschlüsse vorgesehen, welche mit entsprechenden Verschlusselementen in Eingriff geraten.

[0003] Aufgrund der Größe des Frachttors, der allgemeinen Elastizität üblicher Flugzeugstrukturen und wechselnder Belastung am Boden durch Winde sowie während des Flugs durch Massen- und Trägheitskräfte kann sich das Frachttor und die umliegende Struktur elastisch verformen. Es ist daher sinnvoll, Mittel zu verwenden, die eindeutige Lastpfade zwischen der Unterkante des Frachttors und der Struktur, beispielsweise durch exakte Positionierung der Unterkante des Frachttors, realisieren können.

[0004] Aus EP 2 212 192 B1 ist ein Verriegelungsmechanismus für eine Frachttür in einer Rumpfzelle eines Flugzeugs bekannt, wobei der Verriegelungsmechanismus eine Anzahl von Rumpfzellenbeschlägen im Bereich einer Ladekante, eine entsprechende Anzahl von Frachttürbeschlägen und ein Schiebeelement aufweist, wobei die Verriegelung der Frachttür durch das Schiebeelement erfolgt und die Frachttürbeschläge in formschlüssigen Verriegelungseingriff mit den Rumpfzellenbeschlägen bringbar sind, wobei Umfangslasten der Rumpfzelle durch eine Lastabtragungsfläche übertragen werden und radiale Lasten im Wesentlichen von dem Schiebeelement aufgenommen werden. Der Frachttürbeschlag ist dort weiterhin mit einem Sicherungsmechanismus zur zusätzlichen Eigensicherung des Schiebeelements gegen unbeabsichtigtes Öffnen versehen, der eine Sicherungsstange mit einem Sicherungsnocken aufweist, wobei der Sicherungsnocken in einem verriegelten Zustand der Frachttür durch Verschwenken der

Sicherungsstange in mindestens eine Sicherungsausnehmung im Schiebeelement einbringbar ist.

Beschreibung

[0005] Es kann als Aufgabe betrachtet werden, eine Vorrichtung vorzuschlagen, die dazu ausgebildet ist, eine Schließ- und Öffnungsbewegung eines Frachttors zu verbessern und eine elastische Verspannung des Frachttors zu vermeiden.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1. Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen sowie aus der folgenden Beschreibung.

[0007] Es wird eine Vorrichtung zum Durchführen einer Schließ- und Öffnungsbewegung eines Frachttors eines Flugzeugs vorgeschlagen, wobei das Frachttor an einer Toroberseite schwenkbar gelagert ist und an einer Torunterseite zwei einander entgegengesetzt angeordnete Gleitrollen aufweist, die Vorrichtung aufweisend ein erstes Handhabungselement zum Handhaben einer ersten Gleitrolle des Frachttors, ein zweites Handhabungselement zum Handhaben einer zweiten Gleitrolle des Frachttors, und eine mit dem ersten Handhabungselement und dem zweiten Handhabungselement gekoppelte Antriebsvorrichtung, wobei das erste Handhabungselement und das zweite Handhabungselement jeweils einen Aufnahmeabschnitt mit einer ersten Anschlagfläche, einer davon beabstandeten zweiten Anschlagfläche und einer zwischen den Anschlagflächen angeordneten Eintrittsöffnung für eine Gleitrolle aufweisen, wobei die Antriebsvorrichtung dazu ausgebildet ist, die Aufnahmeabschnitte der Handhabungselemente selektiv zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position zu bewegen, wobei die Aufnahmeabschnitte dazu dimensioniert sind, die betreffende Gleitrolle in der ersten Position zu umschließen und von einem geöffneten Zustand durch eine der Anschlagflächen durch Bewegen des Aufnahmeabschnitts in die zweite Position die betreffende Gleitrolle in den geschlossenen Zustand zu drängen und die Gleitrolle aus dem geschlossenen Zustand durch die andere der Anschlagflächen durch Bewegen des Aufnahmeabschnitts in die erste Position in den geöffneten Zustand zu drängen.

[0008] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist folglich dazu in der Lage, eine Unterseite eines Frachttors zu führen, wenn sie sich in einem geringen Abstand zu einer vollständig geschlossenen Position befindet. Das Frachttor weist hierfür zwei Gleitrollen auf, die an einander gegenüberliegenden Seiten des Frachttors angeordnet sind und quer von dem Frachttor abstehen. Ist das Frachttor an einer Seitenfläche eines Flugzeugrumpfes angeordnet, sodass eine Schwenkkante des Frachttors parallel zu einer Längsachse des Flugzeugs verläuft, erstrecken sich die Gleitrollen bevorzugt ebenso parallel zu der Längsachse.

[0009] Wie weiter vorangehend dargestellt, ist es bei einer ausgeprägten Relativverformung zwischen Fracht-

tor und Rahmen denkbar, dass eine elastische Verspannung des Frachttors eintreten kann, wenn die Gleitrollen oder andere, an dem Frachttor angeordnete und zum Führen verwendete Gleitrollen, Zapfen und dergleichen in entsprechende Aufnahmen geführt werden. Eine Unterkante des Frachttors könnte sich etwa zu einer korrespondierenden Öffnungskante des Flugzeugrumpfs verschränken, sodass die Gleitrollen, Zapfen und dergleichen gegen einen mechanischen Widerstand in entsprechende Führungen bewegt werden müssen. Bei einer Schließbewegung eines Frachttors, das lediglich an einer Oberkante schwenkbar gelagert ist, können die Gleitrollen und dergleichen etwa zunächst mit den vorgesehenen Führungen in Flächenkontakt geraten und erfahren dort eine Rollreibung. Hierbei könnte eine elastische Verspannung des Tores entstehen, die durch fortwährenden Antrieb des Frachttors zu überwinden ist, bis das Tor vollständig geschlossen ist. Um die Rollen im Flug lastfrei zu stellen, weiten sich die Rollenführungen gegen Ende und der Schließwiderstand erhöht sich von Rollreibung auf Gleitreibung. Im umgekehrten Fall, d.h. beim Öffnen des Frachttors, muss zuerst die Haftreibungskraft an den Kontaktstellen überwunden werden. Der Widerstand fällt auf Gleitreibung und reduziert sich stark, sobald die Rollen die Führung übernehmen. Durch einen Antrieb des Frachttors muss folglich an der Unterseite eine Kraft entstehen, die diese anfänglich hohe Haftreibungskraft überwindet. Hierbei kann das Frachttor eine kontinuierlich zunehmende elastische Verspannung erreichen, insbesondere, wenn ein Tor- Hebeantrieb wie üblich nahe der oberen Torkante angeordnet ist, bis die Haftreibungskraft überwunden ist. Bis zu diesem Punkt verbleibt die Unterseite des Frachttors in der geschlossenen Position, bis sie ruckartig gelöst wird.

[0010] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist dafür vorgesehen, die Unterkante des Frachttors von einer annähernd geschlossenen Position in die geschlossene Position zu ziehen und umgekehrt von einer geschlossenen Position in eine leicht geöffnete Position zu verschieben. Eine kontrollierte Öffnungs- bzw. Schließbewegung ist die Folge, was die Toröffnungsmechanik entlastet und das Öffnen und Schließen unterstützt.

[0011] Hierzu werden erfindungsgemäß zwei Handhabungselemente eingesetzt, die jeweils einen Aufnahmeabschnitt umfassen und zum Greifen einer der beiden Gleitrollen vorgesehen sind. Die beiden Handhabungselemente sind mit einer Antriebsvorrichtung gekoppelt. Bevorzugt sind beide Handhabungselemente mit einer einzigen Antriebsvorrichtung verbunden, sodass ein reduzierter Aufwand zum Bewegen der beiden Handhabungselemente erzielt wird. Jedes der Handhabungselemente weist einen Aufnahmeabschnitt auf, der im Wesentlichen zwei Anschlagflächen und eine Aufnahmeöffnung umfasst. Die Anschlagflächen sind voneinander beanstandet und dazu vorgesehen, mit einer Gleitrolle in Flächenkontakt zu geraten. Die Antriebsvorrichtung ist dazu ausgebildet, den jeweiligen Aufnahmeabschnitt zum Umschließen der betreffenden Gleitrolle zu bewe-

gen.

[0012] Ein Aspekt der Erfindung liegt in der Ausgestaltung des Aufnahmeabschnitts, bei dem je nach Bewegung des Handhabungselements die Gleitrolle von einer der Anschlagflächen von der annähernd geschlossenen Position in eine geschlossene Position gedrängt werden kann und mit der jeweils anderen Anschlagfläche eine umgekehrte Richtung, d.h. von der geschlossenen Position in die annähernd geschlossene Position, zu bewegen. Jede der Anschlagflächen ist folglich dazu bestimmt, eine Umfangsfläche einer Gleitrolle zu kontaktieren und durch fortgesetzte Bewegung die Gleitrolle in eine bestimmte Richtung mitzunehmen.

[0013] Es ist dabei bevorzugt, den jeweiligen Aufnahmeabschnitt zumindest in einem Bewegungsabschnitt im Wesentlichen parallel zu den Anschlagflächen oder mit einem ausgeprägten Bewegungsanteil parallel zu den Anschlagflächen zu bewegen, um eine betreffende Gleitrolle zwischen den Anschlagflächen einzuschließen oder hieraus zu entfernen. Zum Heranziehen oder Wegdrängen der Gleitrolle kann sich in der Bewegung des Handhabungselements ein Bewegungsanteil an dem Aufnahmeabschnitt anschließen, der quer zu den Anschlagflächen verläuft.

[0014] Besonders bevorzugt sind die Handhabungselemente über ein Koppelgetriebe mit der Antriebsvorrichtung verbunden. Eine kontinuierliche Bewegung der Antriebsvorrichtung kann folglich zu einer sich wiederholenden Bewegungssequenz des Handhabungselements führen, bei der mehrere Bewegungsabschnitte aufeinander folgen, die zum Einführen der Gleitrolle, zum Bewegen der Gleitrolle und zum Lösen der Gleitrolle führen. Ein Koppelgetriebe, mit dem eine kinematische Kette realisiert wird, führt zu einer robusten, zuverlässigen, hoch belastbaren und zudem weitgehend wartungsarmen Vorrichtung, welche einfach zu betreiben ist.

[0015] In einer vorteilhaften Ausführungsform weist der Aufnahmeabschnitt ein U-förmiges Profil mit zwei voneinander beabstandeten Schenkeln auf, an denen die Anschlagflächen ausgebildet sind. Die Schenkel könnten beispielsweise parallel zueinander verlaufen. Sie könnten zudem auch einen Winkel zueinander einschließen, welcher bevorzugt bis zu 25° oder weniger betragen könnte. Zwischen den beiden Schenkeln könnte eine Bodenfläche angeordnet sein, die der Eintrittsöffnung gegenüber angeordnet ist. Die Schenkel sind dabei derart voneinander beanstandet, dass eine Gleitrolle zuverlässig zwischen die beiden Schenkel einführbar ist, um mit einer der Anschlagflächen in Kontakt zu geraten.

[0016] In einer vorteilhaften Ausführungsform schließen die Anschlagflächen einen Abstand zueinander ein, der einen Durchmesser der Gleitrollen übersteigt und bevorzugt zumindest doppelt so groß ist. Folglich kann auch bei ungenau positionierten Gleitrollen bzw. ungenau positioniertem Aufnahmeabschnitt eine Gleitrolle aufgenommen werden.

[0017] In einer vorteilhaften Ausführungsform sind die Handhabungsvorrichtungen als Hebel ausgeführt, wobei

der jeweilige Aufnahmeabschnitt an einem ersten Ende des Hebels angeordnet ist, und wobei die Antriebsvorrichtung und die Handhabungsvorrichtungen dazu ausgebildet sind, die Handhabungsvorrichtungen auf einer kontinuierlichen, pendelnden Hubbewegung in einer Ebene zu bewegen, die quer zu einer Längserstreckung der Gleitrollen ausgerichtet ist. Eine Handhabungsvorrichtung kann sich folglich von dem Flugzeugrumpf nach außen erstrecken, um dort eine Gleitrolle zu greifen oder dorthin zu bewegen. Die Antriebsvorrichtung kann von dem Aufnahmeabschnitt beabstandet mit der entsprechenden Handhabungsvorrichtung gekoppelt sein. Weiterhin kann, gesteuert durch die Erstreckung der Handhabungsvorrichtung, eine Antriebsvorrichtung beispielsweise unterhalb eines Frachtraumfußbodens randseitig einer Toröffnung positioniert werden, sodass sich lediglich die Handhabungsvorrichtungen von dort in Richtung des Frachttors erstrecken. Ein Pendelanteil der Bewegung der Handhabungsvorrichtungen dient der Bereitstellung des Bewegungsanteils parallel zu den Anschlagflächen. Die Hubbewegung dient indes zum Realisieren des Bewegungsanteils quer zu den Anschlagflächen.

[0018] In einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Antriebsvorrichtung einen Exzenter auf, der schwenkbar mit einem zweiten Ende der Handhabungsvorrichtung gekoppelt ist, wobei die Handhabungsvorrichtung einen zwischen dem ersten Ende und dem zweiten Ende angeordnetes Linearlager aufweist, an dem die Handhabungsvorrichtung verschiebbar an einem Festpunkt gelagert ist. Das Linearlager kann auf unterschiedliche Weisen realisiert werden. Neben der Verwendung eines Schlitzes in der betreffenden Handhabungsvorrichtung in Kombination mit einem in dem Schlitz angeordneten, strukturfest montierbaren Gleiter kann auch ein die Handhabungsvorrichtung umgreifendes Element verwendet werden, welches ein axiales Gleiten erlaubt. Das Linearlager führt die Handhabungsvorrichtung in einer Längsrichtung, um die Hubbewegung zu gewährleisten. Es ist vorteilhaft, wenn das Linearlager zusätzlich schwenkbar gelagert ist, um ein Verkanten der Handhabungsvorrichtung zu verhindern. Der Exzenter kann rotierend angetrieben werden, während die Handhabungsvorrichtung exzentrisch zu einer Drehachse des Exzenter mit diesem gekoppelt ist. Durch die Ausführung und Lage des Linearlagers, die Dimensionierung der Handhabungsvorrichtung sowie die Größe der Exzentrizität kann die Bewegung des Aufnahmeabschnitts genau auf die Anforderungen abgestimmt werden. Hierdurch ergibt sich eine Mehrgelenkkette, welche zum Bewegen des Aufnahmeabschnitts auf zwei Bewegungsabschnitten führt. Einer der beiden Bewegungsabschnitte umfasst das Annähern des Aufnahmeabschnitts an die Gleitrolle und das anschließende Heranziehen. Der andere Bewegungsabschnitt umfasst indes das Wegdrücken der Gleitrolle und das Entfernen von der Gleitrolle.

[0019] In einer vorteilhaften Ausführungsform sind die Antriebsvorrichtung und die Handhabungsvorrichtungen dazu ausgebildet, dass die Handhabungsvorrichtung um

einen Winkel von bis zu 45° pendelt. Diese Pendelbewegung könnte ausreichen, um den Aufnahmeabschnitt an die Gleitrolle zu bewegen bzw. davon zu entfernen. Es ist vorstellbar, auch kleinere Winkel zu realisieren. Der Pendelwinkel ist an die Ausführung der Handhabungsvorrichtung angepasst, um das gewünschte Bewegungsmuster zu realisieren.

[0020] Die Erfindung betrifft ferner eine Frachttor-Vorrichtung für ein Flugzeug, aufweisend ein Frachttor, eine Rumpfstruktur und eine Vorrichtung nach der vorhergehenden Beschreibung, wobei die Vorrichtung an der Rumpfstruktur angeordnet ist.

[0021] Die Frachttor-Vorrichtung kann ferner eine in dem Frachttor oder der Rumpfstruktur angeordnete Verriegelungsstange zum Verriegeln des Frachttors in einer geschlossenen Position aufweisen, wobei die Verriegelungsstange mit einem Antrieb gekoppelt ist, und wobei die Antriebsvorrichtung der Vorrichtung mit dem Antrieb gekoppelt ist. Die Verriegelungsstange könnte an dem Frachttor angeordnet sein und dient der Verriegelung des Frachttors an der Rumpfstruktur. Die Verriegelung erfolgt dabei in dem vollständig geschlossenen Zustand des Frachttors durch Einklinken von Verriegelungselementen, etwa drehbar gelagerten Haken, in die Verriegelungsstange. Die Verriegelungsstange könnte alternativ dazu auch an der Rumpfstruktur angeordnet sein und zum Verriegeln eine Längsbewegung ausführen, um mit entsprechenden Verriegelungsmitteln an dem Frachttor zu verriegeln. Folglich ist ein mechanischer Antrieb einer Verriegelungsstange oder anderen Verriegelungselementen notwendig, um das Frachttor zu verriegeln. Der Antrieb könnte mit der Antriebsvorrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung gekoppelt bzw. kombiniert werden. Insbesondere in dem vorangehend dargestellten Fall, bei dem ein Koppelgetriebe bzw. eine kinematische Kette realisiert sind, könnte auch eine umlaufende Welle sowohl die Handhabungsvorrichtungen bewegen, als auch eine Verriegelung mit der Verriegelungsstange durchführen.

[0022] In einer vorteilhaften Ausführungsform könnte die Antriebsvorrichtung eine rotierbare Welle aufweisen, wobei der Antrieb eine Ausgangswelle aufweist, die mit einem Verriegelungselement verbunden ist, durch zwei Kurvenscheibenelemente mit der Welle gekoppelt ist und dazu ausgebildet ist, zwischen einer verriegelten und einer geöffneten Lage zu verschwenken. Die Kurvenscheibenelemente können die Ausgangswelle zwischen zwei unterschiedlichen Lagen, d.h. zwei Drehwinkeln, hin- und herbewegen. Der Winkelbereich kann derart bemessen sein, dass beim Bewegen der Ausgangswelle in diesem Winkelbereich ausreicht, um das Verriegelungselement zu schließen oder zu öffnen. Die Kurvenscheibenelemente könnten sich mit der um 360° rotierbaren Welle drehen und umfangsseitig eine Kurvenform mit einer Erhebung bzw. einer Ausnehmung umfassen, mit dem ein bevorzugt rollengelagerter Schwenkhebel bewegt wird. Der rollengelagerte Schwenkhebel könnte beispielhaft zwei voneinander beabstandete Rollen umfassen, die

mit den Kurvenscheibenelementen in Kontakt stehen. Der Schwenkhebel kann an einer strukturfesten Schwenkachse gelagert sein, die von beiden Rollen beabstandet ist. Die Schwenkachse und die Ausrichtung der Rollen ist derart an das Kurvenscheibenelement angepasst, dass beide Rollen stets auf dem Umfang der Kurvenscheibenelemente aufliegen. Durch Koppeln des Schwenkhebels mit einer Ausgangswelle kann folglich das Verriegelungselement synchron in einem bestimmten Drehwinkelbereich zur Antriebsvorrichtung bewegt werden.

[0023] In einer vorteilhaften Ausführungsform sind die Antriebsvorrichtung und der Antrieb derart gekoppelt, dass die Verriegelungsstange verriegelt wird, sobald die Gleitrollen in ihre geschlossene Position bewegt sind. Bei obigem Beispiel bleibend, könnten die Ausnehmung oder die Erhebung an dem Kurvenscheibenelement dort angeordnet sein, wo die Lage der Handhabungsvorrichtungen der geschlossenen Position zumindest weitgehend entspricht.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0024] Nachfolgend wird anhand der beigefügten Zeichnungen näher auf Ausführungsbeispiele eingegangen. Die Darstellungen sind schematisch und nicht maßstabsgetreu. Gleiche Bezugszeichen beziehen sich auf gleiche oder ähnliche Elemente. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Frachttorvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel.
- Fig. 2a+2b schematische Darstellungen einer Antriebsvorrichtung und eines Antriebs.
- Fig. 3a-3e schematische Darstellung des Öffnens und Schließens.
- Fig. 4 ein Flugzeug.

Detaillierte Beschreibung von Ausführungsbeispielen

[0025] Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung 2 zum Durchführen einer Schließ- und Öffnungsbewegung eines Frachttors 4 eines Flugzeugs in einer schematischen Darstellung. Die Vorrichtung 2 und das Frachttor 4 bilden eine Frachttor-Vorrichtung 1. Hier ist das Frachttor 4 in einer Draufsicht gezeigt. Das Frachttor 4 ist an einer Toroberseite 6 schwenkbar an einer Schwenkachse 8 gelagert. Dort kann ein Torantrieb vorgesehen sein, der das Frachttor 4 öffnet bzw. schließt. An einer Torunterseite 10 sind zwei Handhabungselemente 12 vorgesehen, die jeweils eine Gleitrolle 14 handhaben können, welche an einer Seitenfläche 16 des Frachttors 4 angeordnet ist.

[0026] Eine Antriebsvorrichtung 18 mit einem Aktuator 20 und einer Getriebeanordnung 22 ist vorgesehen, um die Handhabungselemente 12 zu bewegen. Die An-

triebsvorrichtung 18 bewegt die Handhabungselemente 12 gleichzeitig und überträgt hierzu ein Drehmoment über eine rotierbare Welle 24. Gleichzeitig wird eine an dem Frachttor 4 angeordnete Verriegelungsstange 26 über ein Verriegelungselement 28 verriegelt, wobei das Verriegelungselement 28 ebenso über die Antriebsvorrichtung 18 angetrieben ist.

[0027] Fig. 2 zeigt eine etwas detailliertere Darstellung der Vorrichtung 2. Hier sind ein erstes Handhabungselement 12a und ein zweites Handhabungselement 12b gezeigt. Jedes der Handhabungselemente 12a und 12b weist ein erstes Ende 30 auf, an dem ein Aufnahmeabschnitt 32 angeordnet ist. An einem zweiten Ende 34 ist das Handhabungselement 12a bzw. 12b schwenkbar mit der rotierbaren Welle 24 gekoppelt.

[0028] Die rotierbare Welle 24 weist an ihren Enden jeweils einen Exzenterhebel 36 auf, der gelenkig mit dem zweiten Ende 34 des Handhabungselements 12a bzw. 12b gekoppelt ist. Weiterhin ist ein Linearlager 38 vorgesehen, das dazu ausgebildet ist, das Handhabungselement 12a bzw. 12b entlang einer Haupterstreckungsachse 40 des Handhabungselements 12a bzw. 12b zu führen. Die Haupterstreckungsachse 40 ist hierbei als eine Verbindungslinie zwischen dem ersten Ende 30 und dem zweiten Ende 34 ausgebildet. Weiterhin ist das Linearlager 38 schwenkbar um eine Lagerschwenkachse 42 gelagert. Hierdurch kann eine Bewegung quer zu der Haupterstreckungsachse 40 erfolgen.

[0029] Diese Anordnung realisiert eine kinematische Kette, durch die der Aufnahmeabschnitt 32 gezielt zum Bewegen der Gleitrolle 14 angetrieben wird. Bewegt sich die Welle 24, rotiert der Exzenterhebel 36 auf einer durch die Abmessungen des Exzenterhebels 36 bestimmten Kreisbahn und nimmt hierdurch das zweite Ende 34 des Handhabungselements 12a mit. Dadurch wird es in dem Linearlager 38 hin- und her bewegt, wobei die Haupterstreckungsachse 40 des Handhabungselements 12a bzw. 12b hierbei eine Pendelbewegung durchführt. Wie in den Fig. 3a bis 3e ersichtlich, wird der Aufnahmeabschnitt 32 bei nicht ganz geschlossenem Frachttor 4 an die Gleitrolle 14 herangeführt und zieht die Gleitrolle 14 zum vollständigen Schließen des Frachttors 4. Zum Öffnen des Frachttors 4 kann der Aufnahmeabschnitt 32 die Gleitrolle 14 fassen und in die andere Richtung drücken.

[0030] Der Aktuator 20 kann über ein Schneckengetriebe 44 mit einer Schneckenwelle 46 und einem Schneckenrad 48 die Welle 24 antreiben. Das Verriegelungselement 28 wird über einen Antrieb 50 angetrieben, der mit der Antriebsvorrichtung 18 gekoppelt ist. Der Antrieb 50 wird, wie in Fig. 2b näher erläutert als Getriebe mit Exzenterscheiben ausgeführt.

[0031] Hier sind zwei Exzenterscheiben 52 und 54 gezeigt, die mit Rollen 56 eines Schwenkhebels 58 in bündigem Flächenkontakt stehen. Jeweils eine der beiden Rollen 56 steht jeweils mit einer der beiden Exzenterscheiben 52 und 54 in Kontakt. Die Exzenterscheiben 52 und 54 weisen Erhebungen 60 und/oder Vertiefungen 62 auf, durch die die Rollen 56 bei Rotation der Exzenter-

scheiben 52 und 54 leicht versetzt werden, sodass der Schwenkhebel 58 um eine Schwenkhebelachse 64 geschwenkt wird. Ein Schwenkwinkel könnte beispielsweise bis zu 25° liegen, wobei Ausführungen mit größeren oder kleineren Winkeln durchaus denkbar sind. Der Schwenkhebel 58 ist mit einer Ausgangswelle 66 gekoppelt, die durch Rotation der Schwenkbewegung folgt. Die Rotation der Ausgangswelle 66 treibt wiederum eine Hebelmechanik 68 zum Bewegen des Verriegelungselements 28 an.

[0032] Die Bewegungen der Handhabungselemente 12a und 12b sowie des Verriegelungselements 28 sind derart aneinander angepasst, dass beim Bewegen des Frachttors 4 von einer annähernd geschlossenen Position in eine geschlossene Position auch eine Verriegelung durch das Verriegelungselement 28 durchgeführt wird. Die Bewegungen des Frachttors 4 durch die Handhabungselemente 12a und 12b sowie das Verriegeln des Verriegelungselements 28 werden in den weiter nachfolgenden Figuren 3a bis 3e dargestellt.

[0033] In Fig. 3a ist das erste Handhabungselement 12a in einer neutralen Position gezeigt. Der Exzenterhebel 36 befindet sich in einer Position, die hier mit 0° bezeichnet wird. Der Aufnahmeabschnitt 32 ist von der Gleitrolle 14 beabstandet. Ferner ist hier ein Zapfen 70 dargestellt, der ebenso an der Seite 16 des Frachttors 4 angeordnet ist und in einen Führungstrichter 72, der strukturfest positioniert ist, einzuführen ist. Der Zapfen 70 ist hier etwas außermittig gezeigt und steht in bündigem Kontakt mit einer oberen Randfläche des Führungstrichters 72. Zum Greifen der Gleitrolle 14 ist in Fig. 3b der Exzenterhebel 36 um einige Grad entgegen dem Uhrzeigersinn rotiert. Das erste Handhabungselement 12a ändert dabei den Winkel seiner Haupterstreckungsachse 40, sodass der Aufnahmeabschnitt 32 an die Gleitrolle 14 angenähert wird. Ein äußerer, erster Schenkel 74 des Aufnahmeabschnitts 32 weist eine erste Anschlagfläche 76 auf, die in Kontakt mit der Gleitrolle 14 gerät.

[0034] Durch eine fortwährende Rotation bleibt die Gleitrolle 14 in Kontakt mit der ersten Anschlagfläche 76 und wird von dem ersten Handhabungselement 12a in Richtung des Exzenterhebels 36 gezogen. In Fig. 3c wird etwa eine Endstellung des Aufnahmeabschnitts 32 gezeigt, bei der das Frachttor 4 vollständig geschlossen ist. Beispielfhaft könnte der Exzenterhebel 36 um insgesamt 150° von der Neutrallage aus Fig. 3a rotiert sein. In dieser Position kann eine Verriegelung an der Verriegelungsstange 26 initiiert werden. Dies bedeutet, dass das Verriegelungselement 28 an diesem Punkt in Bewegung versetzt wird. Dies könnte durch weiter fortgesetzte Rotation des Exzenterhebels 36 bis in eine in der Zeichnungsebene waagerechte Lage, beispielsweise bei 195°, erfolgen. Dort kann die Bewegung des Exzenterhebels bzw. der Welle 24 unterbrochen werden, Fig. 3d. Das Frachttor 4 ist dann geschlossen und verriegelt und die Gleitrolle 14 befindet sich nicht mehr in einem bündigen Flächenkontakt mit dem Aufnahmeabschnitt 32.

[0035] Eine Entriegelung kann durch fortgesetzte Ro-

tation in die in Fig. 3e gezeigte Position erfolgen. Dies könnte einem Drehwinkel von exemplarisch 240° entsprechen. In Fig. 3e ist ein zweiter Schenkel 78 gezeigt, der von dem ersten Schenkel 74 beabstandet ist, und eine daran angeordnete zweite Anschlagfläche 80 umfasst. Diese steht in der gezeigten Position mit der Gleitrolle 14 in Kontakt. Bei fortgesetzter Rotation bis zu der in Fig. 3a gezeigten Neutrallage wird die Gleitrolle 14 nach außen gedrängt und das Frachttor 4 in eine leicht geöffnete Position bewegt. Der Zapfen 70 verlässt dabei ebenso den Führungstrichter 72. In diesem Bewegungsablauf werden Haftreibungskräfte von Türführungen überwunden und ein Torantrieb kann das Öffnen des Frachttors 4 durchführen.

[0036] Fig. 4 zeigt ein Flugzeug 82 mit einem Flugzeugrumpf 84 bzw. einer Rumpfstruktur 84 sowie einem Frachttor 4. Es ist an einer Unterseite des Flugzeugrumpfs 84 angeordnet und in dieser Zeichnung verdeckt.

[0037] Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass "umfassend" oder "aufweisend" keine anderen Elemente oder Schritte ausschließt und "eine" oder "ein" keine Vielzahl ausschließt. Ferner sei darauf hingewiesen, dass Merkmale oder Schritte, die mit Verweis auf eines der obigen Ausführungsbeispiele beschrieben worden sind, auch in Kombination mit anderen Merkmalen oder Schritten anderer oben beschriebener Ausführungsbeispiele verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkung anzusehen.

Bezugszeichenliste

[0038]

1	Frachttor-Vorrichtung
2	Vorrichtung zum Durchführen einer Schließ- und Öffnungsbewegung
4	Frachttor
6	Toroberseite
8	Schwenkachse
10	Torunterseite
12, 12a/b	Handhabungselement
14	Gleitrolle
16	Seitenfläche
18	Antriebsvorrichtung
20	Aktuator
22	Getriebeanordnung
24	Welle
26	Verriegelungsstange
28	Verriegelungselement
30	erstes Ende
32	Aufnahmeabschnitt
34	zweites Ende
36	Exzenterhebel
38	Linearlager
40	Haupterstreckungsachse
42	Lagerschwenkachse
44	Schneckengetriebe

46	Schneckenwelle	
48	Schneckenrad	
50	Antrieb	
52	Exzentrerscheibe	
54	Exzentrerscheibe	5
56	Rolle	
58	Schwenkhebel	
60	Erhebung	
62	Vertiefung	
64	Schwenkhebelachse	10
66	Ausgangswelle	
68	Hebelmechanik	
70	Zapfen	
72	Führungstrichter	
74	erster Schenkel	15
76	erste Anschlagfläche	
78	zweiter Schenkel	
80	zweite Anschlagfläche	
82	Flugzeug	
84	Flugzeugrumpf / Rumpfstruktur	20

schlagflächen (76, 80) durch Bewegen des Aufnahmeabschnitts (32) in die zweite Position die betreffende Gleitrolle (14) in den geschlossenen Zustand zu drängen und die Gleitrolle (14) aus dem geschlossenen Zustand durch die andere der Anschlagflächen (76, 80) durch Bewegen des Aufnahmeabschnitts (32) in die erste Position in den geöffneten Zustand zu drängen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (2) zum Durchführen einer Schließ- und Öffnungsbewegung eines Frachttors (4) eines Flugzeugs (82), wobei das Frachttor (4) an einer Toroberseite (6) schwenkbar gelagert ist und an einer Torunterseite (10) zwei einander entgegengesetzt angeordnete Gleitrollen (14) aufweist, die Vorrichtung (2) aufweisend:

ein erstes Handhabungselement (12, 12a) zum Handhaben einer ersten Gleitrolle (14) des Frachttors (4),

ein zweites Handhabungselement (12, 12b) zum Handhaben einer zweiten Gleitrolle (14) des Frachttors (4), und

eine mit dem ersten Handhabungselement (12, 12a) und dem zweiten Handhabungselement (12, 12b) gekoppelte Antriebsvorrichtung (18), wobei das erste Handhabungselement (12, 12a) und das zweite Handhabungselement (12, 12b) jeweils einen Aufnahmeabschnitt (32) mit einer ersten Anschlagfläche (76), einer davon beabstandeten zweiten Anschlagfläche (80) und einer zwischen den Anschlagflächen (76, 80) angeordneten Eintrittsöffnung für eine Gleitrolle (14) aufweisen,

wobei die Antriebsvorrichtung (18) dazu ausgebildet ist, die Aufnahmeabschnitte (32) der Handhabungselemente (12, 12a, 12b) selektiv zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position zu bewegen,

wobei die Aufnahmeabschnitte (32) dazu dimensioniert sind, die betreffende Gleitrolle (14) in der ersten Position zu umschließen und von einem geöffneten Zustand durch eine der An-

2. Vorrichtung (2) nach Anspruch 1, wobei der Aufnahmeabschnitt (32) ein U-förmiges Profil mit zwei voneinander beabstandeten Schenkeln (74, 78) aufweist, an denen die Anschlagflächen (76, 80) ausgebildet sind.

3. Vorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Anschlagflächen (76, 80) einen Abstand zueinander einschließen, der einen Durchmesser der Gleitrollen (14) übersteigt und bevorzugt zumindest doppelt so groß ist.

4. Vorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei die Handhabungsvorrichtungen (12, 12a, 12b) als Hebel ausgeführt sind,

wobei der jeweilige Aufnahmeabschnitt (32) an einem ersten Ende (30) des Hebels (12, 12a, 12b) angeordnet ist, und

wobei die Antriebsvorrichtung (18) und die Handhabungsvorrichtungen (12, 12a, 12b) dazu ausgebildet sind, die Handhabungsvorrichtungen (12, 12a, 12b) auf einer kontinuierlichen, pendelnden Hubbewegung in einer Ebene zu bewegen, die quer zu einer Längserstreckung der Gleitrollen (14) ausgerichtet ist.

5. Vorrichtung (2) nach Anspruch 4,

wobei die Antriebsvorrichtung (18) einen Exzenter aufweist, der drehbar mit einem zweiten Ende (34) der Handhabungsvorrichtung (12, 12a, 12b) gekoppelt ist, und

wobei die Handhabungsvorrichtung (12, 12a, 12b) einen zwischen dem ersten Ende (30) und dem zweiten Ende (34) angeordneten Linearlager (38) aufweist, an dem die Handhabungsvorrichtung (12, 12a, 12b) verschiebbar an einem Festpunkt gelagert ist.

6. Vorrichtung (2) nach Anspruch 4 oder 5, wobei die Antriebsvorrichtung (18) und die Handhabungsvorrichtungen (12, 12a, 12b) dazu ausgebildet sind, um einen Winkel von bis zu 45° zu pendeln.

7. Frachttor-Vorrichtung (1) für ein Flugzeug (82), aufweisend ein Frachttor (4), eine Rumpfstruktur (84)

und eine Vorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (2) an der Rumpfstruktur (84) angeordnet ist.

8. Frachttor-Vorrichtung (1) nach Anspruch 7, ferner aufweisend eine in dem Frachttor (4) oder der Rumpfstruktur (84) angeordnete Verriegelungsstange (26) zum Verriegeln des Frachttors (4) in einer geschlossenen Position, wobei die Verriegelungsstange (26) mit einem Antrieb (50) gekoppelt ist, und wobei die Antriebsvorrichtung (18) der Vorrichtung mit dem Antrieb (50) gekoppelt ist. 5
10
9. Frachttor-Vorrichtung (1) nach Anspruch 8, wobei die Antriebsvorrichtung (18) eine rotierbare Welle (24) aufweist, wobei der Antrieb (50) eine Ausgangswelle (66) aufweist, die mit einem Verriegelungselement (28) verbunden ist, durch zwei Kurvenscheibenelemente (52, 54) mit der Welle (24) gekoppelt ist und dazu ausgebildet ist, zwischen einer verriegelten und einer geöffneten Lage zu verschwenken. 15
20
10. Frachttor-Vorrichtung (1) nach Anspruch 8 oder 9, wobei die Antriebsvorrichtung (18) und der Antrieb (50) derart gekoppelt sind, dass die Verriegelungsstange (26) verriegelt wird, sobald die Gleitrollen (14) in ihre geschlossene Position bewegt sind. 25
11. Flugzeug, aufweisend einen Flugzeugrumpf (84), ein Frachttor (4) und eine Vorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 und/oder eine Frachttor-Vorrichtung (4) nach einem der Ansprüche 7 bis 10. 30

35

40

45

50

55

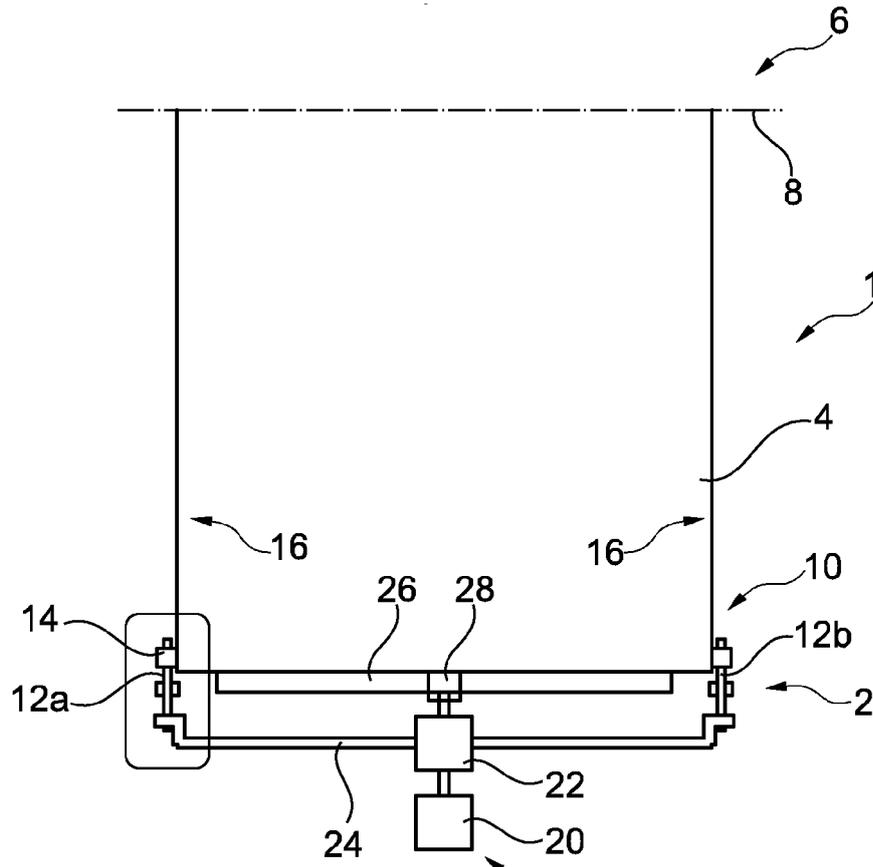


Fig. 1

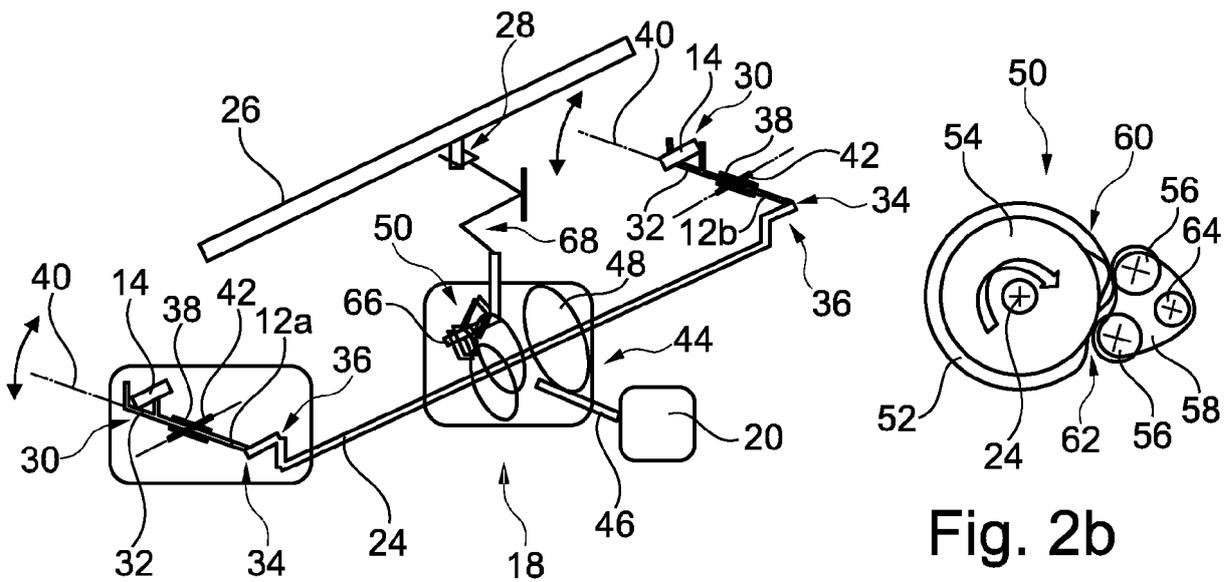


Fig. 2a

Fig. 2b

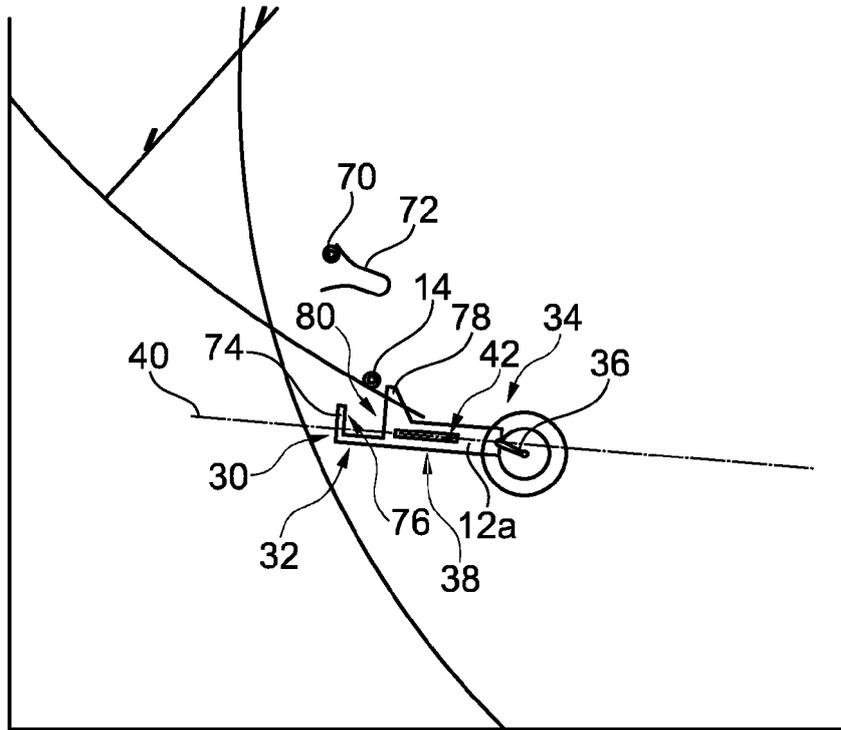


Fig. 3a

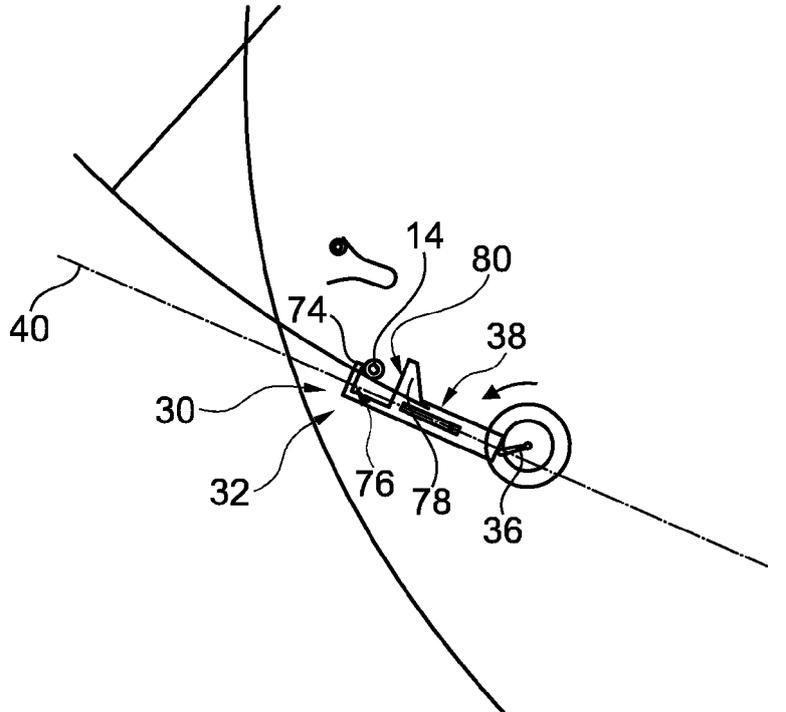


Fig. 3b

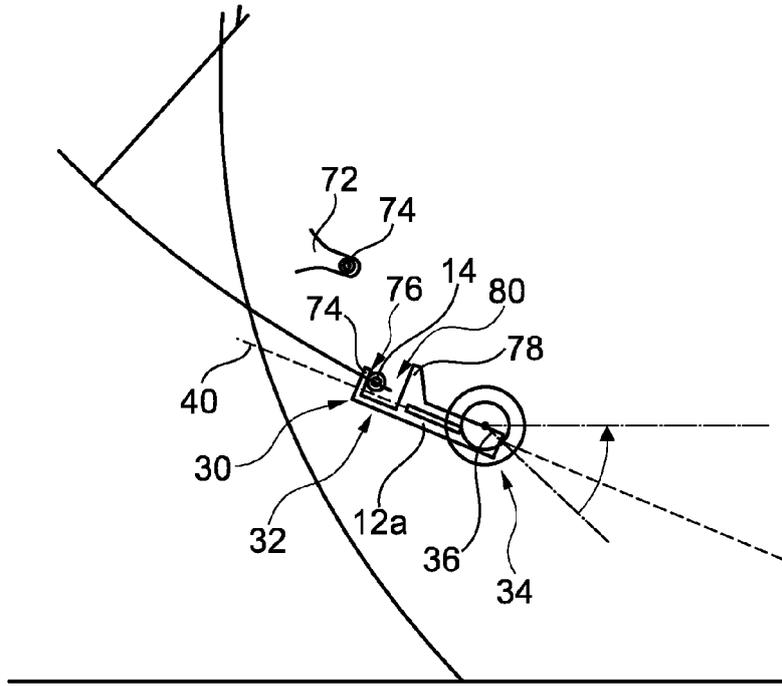


Fig. 3c

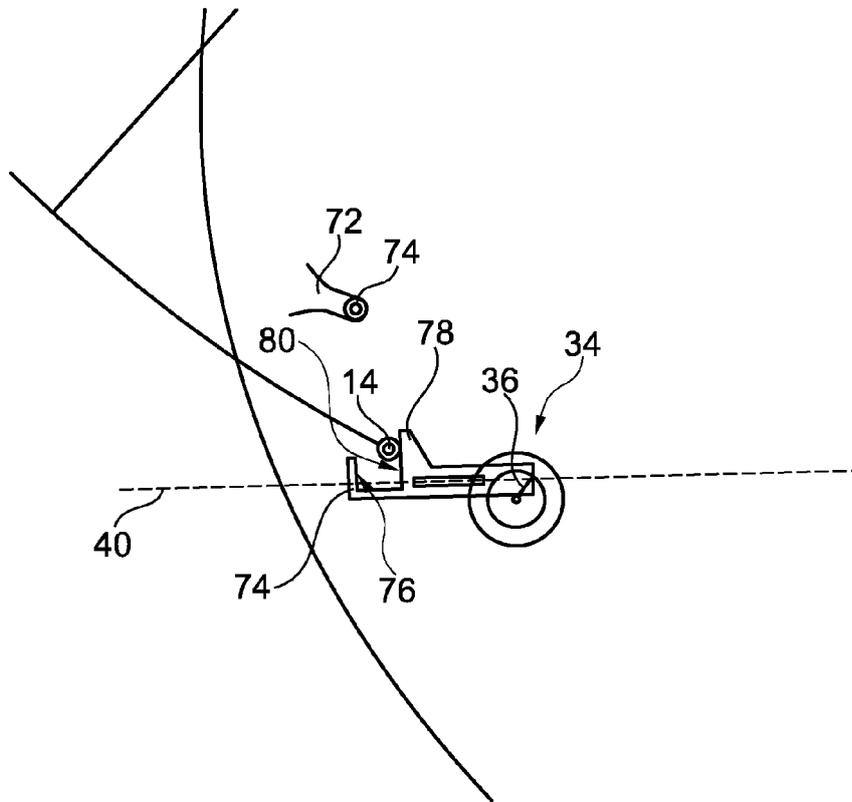


Fig. 3d

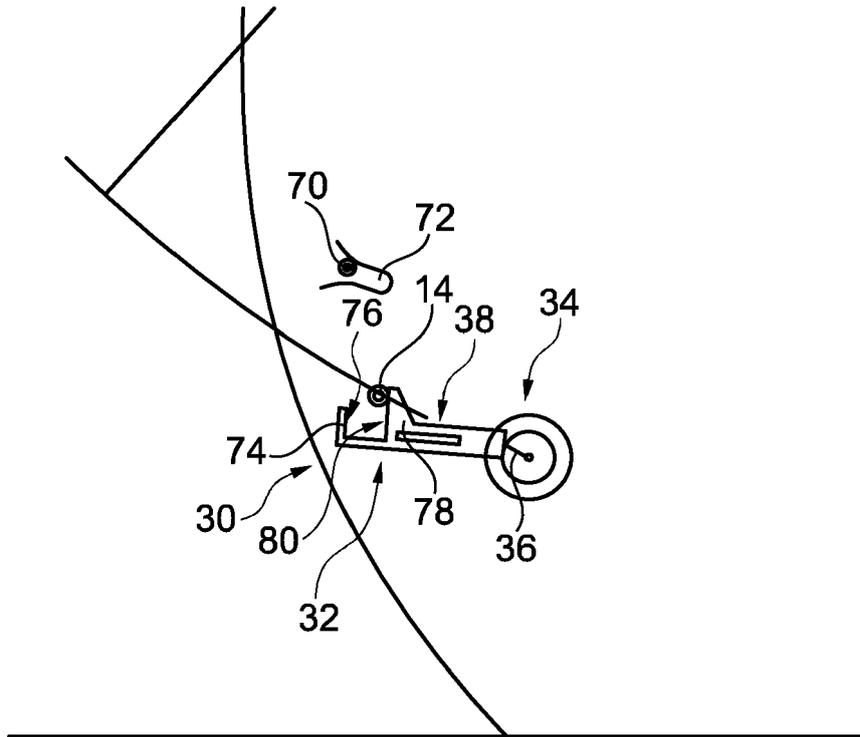


Fig. 3e

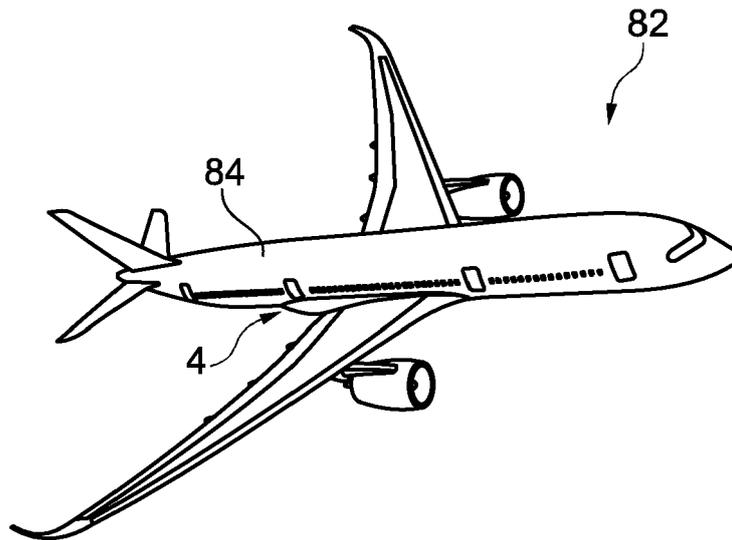


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 4255

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 2009/059808 A1 (AIRBUS GMBH [DE]; RISCH RONALD [DE]) 14. Mai 2009 (2009-05-14) * Seite 4, Absatz 14 - Seite 8, Absatz 4 * * Seite 14, Absatz 5 - Seite 25, Absatz 1; Abbildungen 1,2,15,16 * -----	1-11	INV. B64C1/14
A	DE 10 2019 207125 A1 (AIRBUS OPERATIONS GMBH [DE]) 19. November 2020 (2020-11-19) * Absätze [0021] - [0027]; Abbildung 12 * -----	1-11	
A	FR 2 110 343 A1 (BRITISH AIRCRAFT CORP LTD) 2. Juni 1972 (1972-06-02) * Seite 2, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 32; Abbildungen 1,2 * -----	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B64C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. Juni 2022	Prüfer Busto, Mario
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 15 4255

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-06-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2009059808 A1	14-05-2009	BR PI0820708 A2	16-06-2015
			CA 2701460 A1	14-05-2009
			CN 101848836 A	29-09-2010
			DE 102007053554 A1	20-05-2009
			EP 2212192 A1	04-08-2010
			JP 5133425 B2	30-01-2013
			JP 2011503395 A	27-01-2011
			RU 2010122957 A	20-12-2011
20			US 2010219647 A1	02-09-2010
			WO 2009059808 A1	14-05-2009
25	DE 102019207125 A1	19-11-2020	DE 102019207125 A1	19-11-2020
			EP 3738870 A1	18-11-2020
			PL 3738870 T3	19-04-2022
30	FR 2110343 A1	02-06-1972	DE 2150372 A1	13-04-1972
			FR 2110343 A1	02-06-1972
			GB 1347690 A	27-02-1974
			US 3718171 A	27-02-1973
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2212192 B1 [0004]